



(51)

Int. Cl. 2:

B 24 D 13-16

(19)

BUNDESPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

RECEIVED

OCT 21 2002

TC 1700

DT 24 11 749 A1

(11)

# Offenlegungsschrift 24 11 749

(21)

Aktenzeichen:

P 24 11 749.5

(22)

Anmeldetag:

12. 3. 74

(43)

Offenlegungstag:

25. 9. 75

(30)

Unionspriorität:

(32)

(33)

(31)

(54)

Bezeichnung:

Schleifscheibe an Schleifmaschinen mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Schleifteller

(71)

Anmelder:

Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, 7300 Esslingen

(72)

Erfinder:

Jurak, Jvan, 7532 Niefern

DT 24 11 749 A1

2411749

11. März 1974

D 4811 - real

Gottlieb Stoll  
Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen/N.

---

~~Schleifmaschine~~

Schleifscheibe an Schleifmaschinen mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Schleifteller.

---

Die Erfindung betrifft eine insbesondere als Handgerät ausgebildete Schleifmaschine mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Schleifteller und mit auswechselbar an dem Schleifteller befestigtem Schleifpapier.

Schleifmaschinen dieser Art sind bekannt und arbeiten im allgemeinen mit einem elastischen Schleifteller, an dessen im Betrieb dem Werkstück zugewandten Unterseite ein Schleifpapierbogen bzw. eine Schleifpapierscheibe in geeigneter Weise befestigt ist. Häufig erfolgt dann dabei die Befestigung der Schleifpapierscheibe

- 2 -

509839/0071

- 2 -

mit Hilfe einer im Mittelpunkt des Schleiftellers vorgesehenen Schraube mit Unterlagscheibe, wobei zur Vermeidung von Beschädigungen des zu schleifenden Werkstücks der Schleifteller in seinem Mittelteil eine Aussparung aufweist, welche Schraube und Unterlagscheibe vollständig aufnimmt. Eine andere bekannte Möglichkeit der Befestigung der Schleifpapierscheibe an dem Schleifteller besteht darin, die Scheibe mit dem Schleifteller zu verkleben. Beide Arten von bekannten Schleifmaschinen haben den Nachteil, daß die Schleifpapierscheiben sehr schnell verschleifen, wobei die Befestigung mit Hilfe einer Schraube den zusätzlichen Nachteil mit sich bringt, daß die Mittelzone der Scheibe für den Schleifvorgang nicht zur Verfügung steht, während das Verkleben der Schleifscheibe mit dem Schleifteller den Nachteil hat, daß der Schleifteller mit der Zeit durch Klebstoffreste verschmutzt oder beim Ablösen der Schleifscheiben beschädigt wird, was schließlich zur Folge hat, daß die Schleifpapierscheibe nur noch unregelmäßig an dem Schleifteller anliegt, wodurch sich die Schleifeigenschaften weiter verschlechtern. Der schnelle Verschleiß der Schleifpapierscheiben ist bei den bekannten Schleifmaschinen in erster Linie darauf zurückzuführen, daß von Anfang an nur eine geringe Schleifpapiermenge zur Verfügung steht, die sich naturgemäß relativ schnell abnutzt. Hinzu kommt, daß die unbeschichtete d.h. nicht mit einer Schleifmasse versehene Rückseite der Schleifpapierscheiben

- 3 -

509839/0071

im Idealfall sehr dicht an dem im allgemeinen aus Gummi oder einem ähnlichen elastischen Material bestehenden Schleifteller anliegt, welcher somit einen guten Wärmeisulator darstellt, so daß die beim Schleifvorgang auftretende Wärme kaum abgeleitet werden kann, was wiederum einen erhöhten Verschleiß mit sich bringt, insbesondere wenn sehr stark gekrümmte Flächen zu schleifen sind, an denen die Schleifpapierscheibe nur noch mit sehr kleinen Flächen anliegt. Ein weiterer Grund für den schnellen Verschleiß der Schleifpapierscheiben bei den bekannten Schleifmaschinen besteht darin, daß in der Mitte der Schleifscheibe losgebrochene Schleifmittelkörnchen bis zum Rand der Scheibe eine erhebliche Wegstrecke zurücklegen müssen, die in der Größenordnung bis zu etwa 10 cm liegen kann, wobei die Körnchen auf ihrem Wege noch weitere Schleifmittelkörnchen losbrechen und ausserdem vergleichsweise tiefe Riefen in dem zu schleifenden Material hervorrufen, da sie naturgemäß weiter über die Schleiffläche vorstehen als die noch fest am Papier haftenden Schleifmittelkörnchen. Trotz dieser Nachteile der bekannten Anordnung ist das Hauptproblem bei den bekannten Schleifmaschinen weniger in dem Verbrauch an Schleifpapier und in einer ungenügenden Oberflächenqualität zu sehen; das Hauptproblem besteht vielmehr darin, daß die Schleifpapierscheiben oder -blätter innerhalb kürzester Zeitabstände immer wieder ausgewechselt werden müssen, wodurch der Arbeitsfluß unterbrochen wird

und wodurch überdies viel nutzbringende Arbeitszeit verloren geht, da die Bedienungsperson pro Tag 20 Mal und häufiger die alte Schleifpapierscheibe entfernen und eine neue befestigen muß.

Ausgehend von dem vorgehend beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Rüstzeiten und den Schleifpapierverbrauch bei Schleifmaschinen zu senken und die oben aufgezählten anderen Nachteile der bekannten Anordnungen zu vermeiden.

Die obige Aufgabe wird durch eine Schleifmaschine der eingangs beschriebenen Art gelöst, welche gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet ist, daß das Schleifpapier aus einer Vielzahl von im wesentlichen in Richtung der Drehachse des Schleiftellers von der die Arbeitsfläche darstellenden freien Seite derselben abstehenden Schleifpapierstreifen besteht, die etwa radial zur Tellerachse ausgerichtet sind. Auf diese Weise erhält man eine Art Bürste aus Schleifpapierstreifen, deren Dichte bzw. Härte entsprechend den jeweiligen Erfordernissen gewählt werden kann, wobei die insgesamt zur Verfügung stehende Schleiffläche und damit die Standzeit d.h. die Zeit bis zu einem Auswechseln der Schleifpapierstreifen auf jeden Fall wesentlich größer ist als bei einer einfachen Schleifpapierscheibe, wie sie bisher Verwendung findet.

Als günstig hat es sich dabei erwiesen, wenn die dem Schleifteller zugewandten Enden aller Schleifpapierstreifen längs Radien eines zur Drehachse des Schleiftellers konzentrischen Kreisrings befestigt sind. Auf diese Weise wird nämlich die zur Verfügung stehende Schleiffläche optimal ausgenutzt, da bei einem schwachen Umbiegen der Enden der Schleifpapierstreifen deren in Drehrichtung vorn liegende Schleiffläche in voller Breite an dem zu bearbeitenden Werkstück angreifen kann.

Als vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn jeweils mehrere Schleifpapierstreifen zu einem Schleifpapierblock zusammengefaßt sind, der an einem dem Schleifteller zugewandten Ende mit mindestens einem am Schleifteller befestigbaren Befestigungselement versehen ist. Vorzugsweise wird ein Befestigungselement in Form einer Klammer verwendet, welche den unteren Rand des Schleifpapierblockes umgreift und so die einzelnen Schleifpapierstreifen aneinander sichert. Es hat sich aber auch bewährt, zwei klammerförmige oder bügelartige Befestigungselemente vorzusehen, welche den unteren oder einen seitlichen Rand des Schleifpapierblockes umgreifen und welche zumindest teilweise durch Öffnungen in dem Schleifpapierblock hindurchgeführt sind, so daß dieser nach Art eines Ringbuches zusammengehalten wird. Als günstig haben sich auch Befestigungselemente in Form von Stiften erwiesen, welche durch Öffnungen ge-

steckt werden, die senkrecht zu den Hauptflächen des Schleifpapierblocks an dessen dem Schleifteller zugewandten Ende vorgesehen sind.

Damit die mit den Befestigungselementen versehenen Schleifpapierblöcke in einfacher Weise an dem Schleifteller befestigt werden können, wird dieser in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung aus einer Basisplatte, einer Zwischenplatte und einer Deckplatte aufgebaut, wobei in der Zwischenplatte Aussparungen zur Aufnahme des mit dem mindestens einem Befestigungselement versehenen Endes der Schleifpapierblöcke vorgesehen sind und wobei in der Deckplatte für die Schleifpapierblöcke entsprechende Schlitzte vorgesehen sind, deren Abmessungen kleiner als die des mindestens eines Befestigungselementes sind. Bei einem solchen Aufbau des Schleiftellers können die Schleifpapierblöcke von hinten in die Schlitzte der Deckplatte eingesetzt werden, woraufhin die dann mit den Befestigungselementen versehenen Enden der Schleifpapierblöcke in die entsprechenden Aussparungen der Zwischenplatte eingesetzt werden können. Anschließend können dann die drei Teile des Schleiftellers miteinander verbunden vorzugsweise verschraubt werden.

Fertigungstechnisch ist es besonders einfach, wenn die

Basisplatte einen erhöhten Rand besitzt, da in diesem Fall die Aussparungen und Schlitze in der Zwischenplatte bzw. der Deckplatte ausgehend vom Rand dieser Platten leicht hergestellt werden können, während die Enden der Schleifpapierblöcke durch den erhöhten Rand der Basisplatte bei rotierendem Schleifteller gegen ein seitliches Ausweichen gesichert sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend an Hand einer Zeichnung näher erläutert und/oder sind Gegenstand der Schutzansprüche. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1     eine Seitenansicht einer Schleifmaschine gemäß der Erfindung,
  
- Fig. 2     einen Querschnitt durch den Schleifteller der Schleifmaschine gemäß Fig. 1 in größerem Maßstab,
  
- Fig. 3     eine Unteransicht des Schleiftellers gemäß Fig. 2,
  
- Fig. 4     eine Seitenansicht des Schleiftellers gemäß Fig. 2 und 3,
  
- Fig. 5     eine Seitenansicht eines Schleifpapierblocks für eine Schleifmaschine gemäß der Erfindung,



- Fig. 6 eine Stirnansicht des Schleifpapierblocks gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines Schleifpapierblocks für eine Schleifmaschine gemäß der Erfindung,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf das obere Ende des Schleifpapierblocks gemäß Fig. 7 und
- Fig. 9 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung für einen Schleifpapierblock, der durch abgewandelte Befestigungselemente zusammengehalten wird.

Die in Fig. 1 gezeigte Schleifmaschine, die als Ganzes mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist, kann, abgesehen von dem Schleifteller 12, von üblicher Bauart sein und über einen hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Antrieb verfügen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein elektrischer Motor zum Antrieb vorgesehen, der mit Hilfe eines Schalters 14 ein- und ausschaltbar ist. 9 ist der Handgriff des Gerätes, der auch die Zuleitungen 8 enthält. Das zwischen Antriebsmotor und Schleiftellerwelle vorgesehene Getriebe ist im Gehäuse 7 enthalten.

Der Schleifteller 12, ist wie insbesondere aus den

Fig. 2 bis 4 deutlich wird, in völlig anderer Weise ausgebildet, als dies bei den bisher üblichen Schleifmaschinen der Fall war. Das Schleifmaterial liegt nämlich nicht mehr in Form einer einzigen Schleifpapierscheibe vor, welche mit dem Schleifteller verbunden ist und auf dessen Unterseite flach aufgespannt ist, sondern es ist in Gestalt einer Vielzahl von Schleifpapierstreifen vorgesehen, die rechtwinklig von der im Betrieb dem Werkstück zugewandten Unterseite des Schleiftellers abstehen. (Die Seite des Schleiftellers, an der sich das Schleifpapier befindet, wird nur der Kürze wegen vom Gesichtspunkt des die Zeichnung Betrachtenden als Unterseite bezeichnet).

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind jeweils mehrere Schleifpapierstreifen zu einem Schleifpapierblock 16 zusammengefaßt, an dessen einem Ende Befestigungselemente vorgesehen sind, um ihn an dem Schleifteller 12 befestigen zu können. Die Schleifpapierblöcke sind um die Schleiftellerachse im Kreis herum am Umfang des Schleiftellers in gleichmässigen Abständen voneinander verteilt und angeordnet. Sie bilden prismatische Formkörper mit etwa rechteckigem Querschnitt, die hochkant auf die Schleiftellerfläche aufgestellt sind und sich radial oder annähernd radial zur Schleiftellerachse erstrecken.

Wie aus Fig. 2, 5 und 6 deutlich wird, sind bei dem be-

trachteten Ausführungsbeispiel als Befestigungselemente für die Schleifpapierblöcke 16 Stifte 18-z.B. drei Stifte - vorgesehen, welche Öffnungen 20 in dem dem Schleifteller 12 zugewandten Ende der Schleifpapierblöcke 16 durchgreifen. Die Öffnungen 20 verlaufen rechtwinklig zu den Hauptflächen oder Aussenflächen der Schleifpapierblöcke 16 längs des - in den Figuren - oberen Randes derselben. Die Stifte 18 halten einerseits jeweils die einzelnen Streifen der Blöcke zusammen und andererseits dienen sie zum Anbringen der Blöcke am Schleifteller.

Wie insbesondere aus Fig. 2 und 3 deutlich wird, ist der Schleifteller 12 aus einer Basisplatte 22, einer Zwischenplatte 24 und einer Deckplatte 26 aufgebaut. In der Zwischenplatte 24 sind Aussparungen 28 vorgesehen, welche das mit den Stiften 18 versehene obere Ende der Schleifpapierblöcke 16 aufnehmen. In der Deckplatte 26 sind den Aussparungen 28 zugeordnete schmalere Schlitz 30 vorgesehen, durch welche die Schleifpapierblöcke in Richtung auf das zu bearbeitende Werkstück vorstehen. Man erkennt, daß die Schlitz 30 in der Deckplatte 26 so schmal sind, daß die quer zu den Schleifpapierblöcken 16 angebrachten Stifte 18 nicht durch sie hindurchtreten können. Die Schleifpapierblöcke sind somit in Richtung der Drehachse des Schleiftellers 12 sicher gehalten, wenn die Deckplatte 26 und die Zwischenplatte 24 bei-

spielsweise mit Hilfe von Schrauben 32 am Basisteil 22 des Schleiftellers 12 befestigt sind. In radialer Richtung werden die Schleifpapierblöcke 16 durch einen umlaufenden Randflansch 22a der Basisplatte 22 gesichert die auf diese Weise etwa Napfform erhält. Zum Einsetzen der Schleifpapierblöcke wird zunächst die die Basisplatte und die Deckplatte enthaltende Einheit aus dem Napf herausgenommen, dann werden die Schleifpapierblöcke in die etwa radial verlaufenden Schlitz 28 - 30 so eingesetzt, daß die mit Stiften versehene Partie im breiteren Schlitz 28 enthalten ist, so daß die Schleifpapierblöcke in axialer Richtung gem. den Pfeilen 21 gehalten sind, woraufhin der Komplex in den Napf eingesetzt und mit diesem verschraubt wird, so daß die Schleifpapierblöcke durch den Flansch 22a in radialer Richtung gemäß den Pfeilen 23 gesichert sind.

Wie die Fig. 7 und 8 zeigen, können anstelle von Stiften 18 als Befestigungselemente für die Schleifpapierblöcke auch ringförmige Klammern 19 Verwendung finden. Statt der Klammern kann man auch entsprechend straff gespannte Drahtschlaufen verwenden.

Wie Fig. 9 zeigt, ist es auch möglich, an jedem Schleifpapierblock zwei ringförmige Klammern oder U-förmige Bügel 15, 16 vorzusehen, welche vorzugsweise wieder

Öffnungen 17 in dem Schleifpapierblock durchgreifen können. Es versteht sich, daß die Befestigung von Schleifpapierblöcken mit Klammern als Befestigungselemente in entsprechender Weise erfolgen kann, wie die Befestigung von Schleifpapierblöcken mit Stiften.

Es ist aus der Zeichnung zu erkennen, daß die freie Kante bzw. Stirnfläche des Schleifpapierblocks schräg zur gegenüberliegenden Kante bzw. Stirnfläche verläuft (vgl. die Kante bzw. Stirnfläche 35 gegenüber der Kante bzw. Stirnfläche 36). Die Schleifpapierblöcke sind auch nicht genau radial mit Bezug auf die Achse 37 ausgerichtet, sie bilden vielmehr einen spitzen Winkel von z.B.  $20^\circ - 40^\circ$ , vorzugsweise  $25^\circ - 30^\circ$  zur radialen Richtung.

Insbesondere dort, wo mit verhältnismäßig feinem Schleifpapier gearbeitet wird und wo die auf die Befestigung in axialer Richtung ausgeübten Kräfte nur vergleichsweise gering sind kann es sich auch als vorteilhaft erweisen, wenn die Schleifpapierblöcke gegebenenfalls nach einer Gummierung ihres einzuspannenden Randes in Klemmfassungen des Schleiftellers eingesetzt werden die in sehr einfacher Weise dadurch erhalten werden können, daß man in mindestens zwei Platten eines Schleiftellers Schlitzte vorsieht, deren Querabmessungen so gewählt sind, daß die Schleifpapierblöcke gerade passend eingesetzt werden können

und indem man anschließend eine der beiden Scheiben geringfügig gegenüber der anderen verdreht und sie in dieser Lage sichert.

Beim Arbeiten mit einer Schleifmaschine gemäß der Erfindung bzw. bei der Verwendung eines Schleiftellers mit einer Vielzahl von rechtwinklig zu seiner Unterseite abstehenden Schleifpapierstreifen werden die vom Schleifteller abgewandten Enden der Schleifpapierstreifen, d.h. etwa an der Kante 35 entgegen der Drehrichtung des Schleiftellers infolge des auf sie ausgeübten Druckes mehr oder weniger stark umgebogen, so daß sich bei den betrachteten Ausführungsformen eine kreisringförmige geschlossene Schleiffläche ergibt. Diese Schleiffläche nutzt sich nur sehr langsam ab, da die einzelnen Schleifpapierstreifen zusammen eine Schleiffläche besitzen die wesentlich größer ist als die gerade wirksame Schleiffläche und die sich kontinuierlich regeneriert da für die während des Schleifvorgangs verbrauchten Schleifflächenteile ständig neue Schleifflächenteile nachrücken. Wenn der Schleifpapierblock etwa wie in Fig. 6 umgebogen wird, wie bei 16a gezeigt ist, wird beim Schleifen zunächst nur die oberste Streifenpartie 16', dann anschließend die darunter liegende Streifenpartie 16'' abgenutzt, dann - sobald die abgenutzten Partien abfallen - wird die folgende Partie 16''' abgenutzt usw.

Obwohl, wie oben erwähnt, während des Betriebes durch das Umbiegen der Schleifpapierstreifen bzw. durch das Auf-fächern der einzelnen Schleifpapierblöcke ständig eine geschlossene Schleiffläche zur Verfügung steht, wirkt diese geschlossene Schleiffläche doch anders als bei den bisher bekannten Schleifmaschinen, da ausgebrochene Schleifmittelkörnchen längs der oberen Ränder der einzelnen Schleifpapierstreifen unter der Wirkung der Fliehkraft nach aussen abwandern können, ohne weitere Schleifmittelkörnchen auszubrechen und ohne die zu schleifende Oberfläche zu beschädigen und da ausserdem eine Überhitzung der Schleiffläche vermieden wird, weil der schichtartige Aufbau unmittelbar unterhalb der aktiven Schleiffläche eine ausreichende Kühlung gewährleistet. Aufgrund der zuletzt beschriebenen Zusammenhänge läßt sich gemäß der Erfindung eine wesentlich größere Standzeit erzielen, als dies der Vergrößerung der Schleiffläche entspricht.

Eine weitere Verbesserung läßt sich noch dadurch erzielen, daß die Schleifpapierstreifen wie dies insbesondere aus den Fig. 2, 5 und 7 deutlich wird, an ihrem dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Ende derart abgeschrägt sind, daß sie von innen nach aussen eine zunehmende Länge bzw. Höhe besitzen. Diese Ausgestaltung der einzelnen Schleifpapierstreifen bzw. der Schleifpapierblöcke hat zur Folge,

daß die sich im Betrieb ergebende Schleiffläche an ihrem äusseren Rand etwa ebenso dicht ist wie an ihrem inneren Rand wo die einzelnen Schleifpapierstreifen dichter aufeinanderfolgen.

Als günstig hat es sich auch erwiesen, wenn die Schleifpapierstreifen bzw. Schleifpapierblöcke nicht genau radial ausgerichtet sind, sondern derart schräg angebracht werden, daß ihre in Umfangsrichtung aussen liegenden Teile gegenüber den weiter innen liegenden Teilen voreilen. Hierdurch wird erreicht, daß die jeweils zuoberst liegenden Schleifpapierstreifen beim Umknicken während des Arbeitens eine kontinuierliche Fläche bilden und einander nicht überlappen oder stören.

Um während der gesamten Standzeit eines Satzes von Schleifpapierstreifen bzw. -blöcken eine im wesentlichen gleiche Elastizität und Dicke der Schleiffläche zu erreichen, können in Weiterbildung der Erfindung Einrichtungen vorgesehen sein, die ein kontinuierliches oder absatzweises Nachführen der Halterungen für das Schleifpapier bezüglich eines die wirksame Länge der Schleifpapierstreifen bestimmenden Führungselementes ermöglichen. Derartige Zusatzeinrichtungen würden es insbesondere auch ermöglichen, die Schleifmaschine zu Beginn jeder Bearbeitungsphase mit sehr langen Schleifpapierstreifen zu bestücken, wodurch sich hoch



größere Standzeiten erreichen ließen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Schleifmaschine auch insofern als besonders günstig erweist, als es sich gezeigt hat, daß der äussere Rand der sich im Betrieb ergebenden Schleiffläche im allgemeinen über den Rand der Basisplatte vorsteht, so daß an schwer zugänglichen Stellen des zu bearbeitenden Werkstücks wie z.B. an Innenkanten derselben ausgezeichnete Ergebnisse erzielt werden können.

Die erfindungsgemäße Anordnung hat also folgende Vorteile: die Schleiffläche ist elastisch und nachgiebig-verfahrbar, so daß das Gerät gut für gewölbte Flächen, Ecken usw. geeignet ist, es ist eine sehr gute Kühlung (Eigenventilation) vorhanden, wegen den Lücken zwischen den Papierblöcken ergibt sich der Vorteil der Selbstreinigung, die Lebensdauer des Papiers ist höher, ausserdem ist die Rüstzeit geringer.

### A n s p r ü c h e

---

1. Insbesondere als Handgerät ausgebildete Schleifmaschine mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Schleifteller und mit auswechselbar an dem Schleifteller befestigtem Schleifpapier, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifpapier aus einer Vielzahl von im wesentlichen in Richtung der Drehachse des Schleiftellers (12) von der die Arbeitsfläche darstellenden freien Seite derselben abstehenden Schleifpapierstreifen besteht, die etwa radial zur Tellerachse ausgerichtet sind.

2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Schleifteller (12) zugewandten Enden aller Schleifpapierstreifen zumindest annähernd längs eines zur Drehachse des Schleiftellers (12) konzentrischen Kreisrings befestigt sind.

3. Schleifmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifpapierstreifen in Ebenen enthalten sind, die rechtwinklig zur Tellerunterseite verlaufen und jeweils einen spitzen Winkel miteinander bilden.

4. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Schleifpapierstreifen, z.B. 25 - 35 Streifen zu einem Schleifpapierblock (16) zusammengefaßt sind, der an seinem dem Schleifteller (12) zugewandten Ende mit mindestens einem am Schleifteller (12) befestigbaren Befestigungselement versehen ist.

5. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schleifpapierblock (16) mit einem Befestigungselement in Form einer Klammer (19) versehen ist, die in einer zugeordneten Fassung am Schleifteller (12) befestigbar ist.

6. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schleifpapierblock (16) mit zwei Befestigungselementen in Form von Klammern oder Bügeln (15,16) versehen ist, die durch in dem Schleifpapierblock (16) vorgesehene, zu den Schleifpapierstreifen senkrechte Öffnungen hindurchgreifen und in einer zugeordneten Fassung am Schleifteller (12) befestigbar sind.

7. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schleifpapierblock mit mindestens einem Befestigungselement in Form eines Stiftes (18) versehen ist, das durch in dem Schleifpapierblock (16) vorgesehene, zu den Schleifpapierstreifen rechtwinklige Öffnungen (20) hindurchgreift und in einer zugeordneten Fassung am Schleifteller (12) befestigbar ist.

8. Schleifmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, z.B. drei im Abstand voneinander angeordnete Öffnungen (20) durchgreifende Stifte (18) vorgesehen sind, die im Bereich des Befestigungsendes der Schleifblöcke an diesen angreifen.

9. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifteller aus einer Basisplatte (22), einer Zwischenplatte (24) und einer Deckplatte (26) aufgebaut ist, daß in der Zwischenplatte Aussparungen (28) zur Aufnahme des mit dem mindestens einem Befestigungselement versehenen Endes der Schleifpapierblöcke (16) vorgesehen sind und daß in der Deckplatte (26) für die Schleifpapierblöcke (16) entsprechende Schlitze (30) vorgesehen sind, deren Breite kleiner als diejenige des mindestens eines Befestigungselementes sind und durch die Schleifpapierblöcke nach aussen hindurchtreten.

10. Schleifmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze oder Ausnehmungen in der Zwischenplatte breiter als diejenige in der Deckplatte sind und zwar um einen Betrag, der etwa der Differenz zwischen der Breite der verdickten Enden und der normalen Breite der Schleifpapierblöcke entspricht.

11. Schleifmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch

- 20 -

gekennzeichnet, daß die Deckplatte (26) und die Zwischenplatte (24) mit der Basisplatte (22) verschraubt sind.

12. Schleifmaschine nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Platten (22, 24, 26) des Schleiftellers (12), vorzugsweise jedoch die Basisplatte einen umlaufenden Randflansch (22a) besitzt.

13. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifpapierblöcke in axialer Richtung dadurch gehalten sind, daß ihre schleiftellerseitigen Endbereiche infolge des Vorhandenseins der Befestigungselemente verdickt sind und diese verdickten Enden in den Ausnehmungen größerer Breite der Zwischenplatte enthalten sind, während sie in radialer Richtung durch den umlaufenden Randflansch gehalten sind.

14. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifpapierstreifen an ihrem vom Schleifteller (12) abgewandten Ende derart abgeschrägt sind, daß sie von innen nach aussen eine zunehmende Länge besitzen.

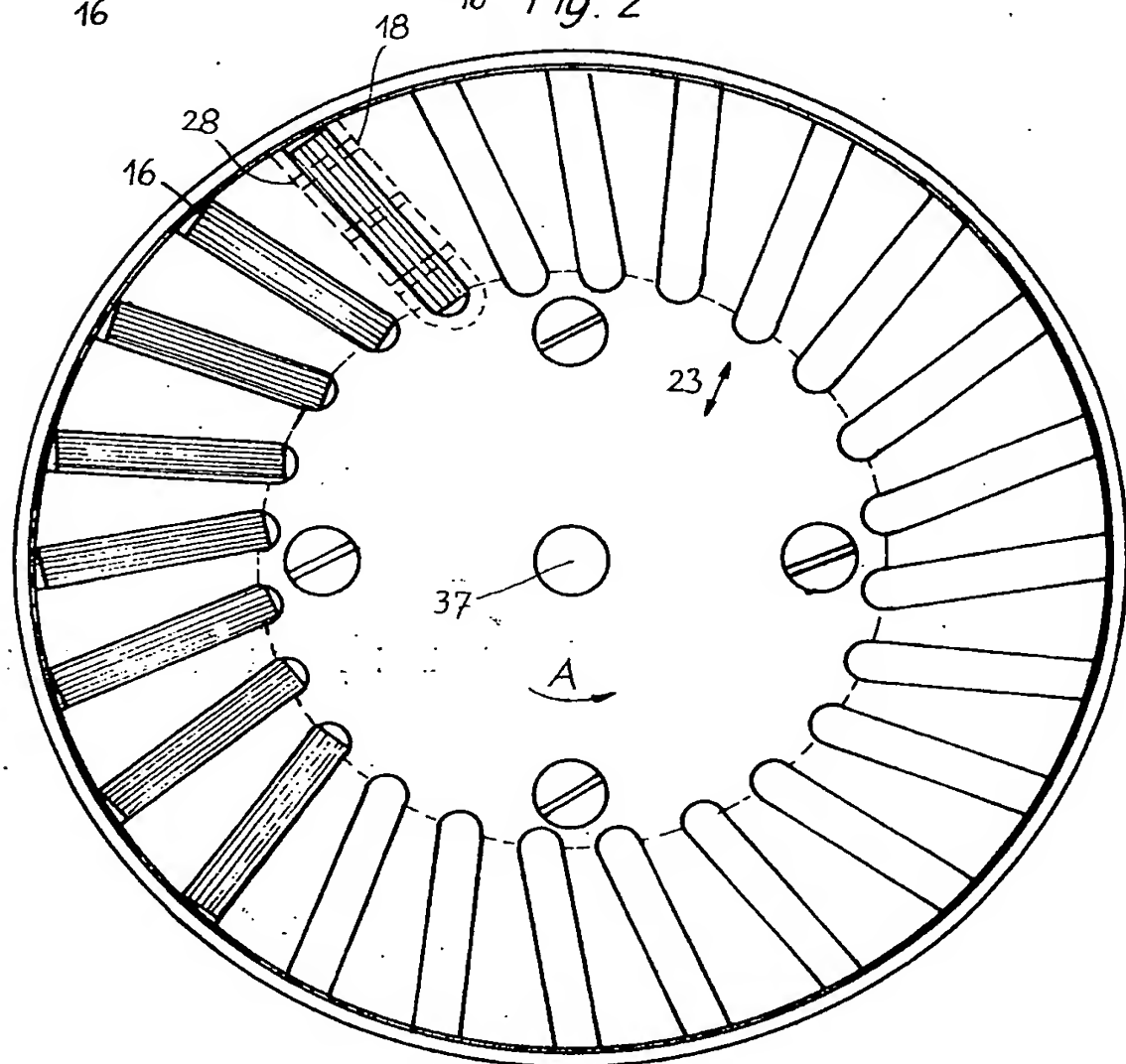
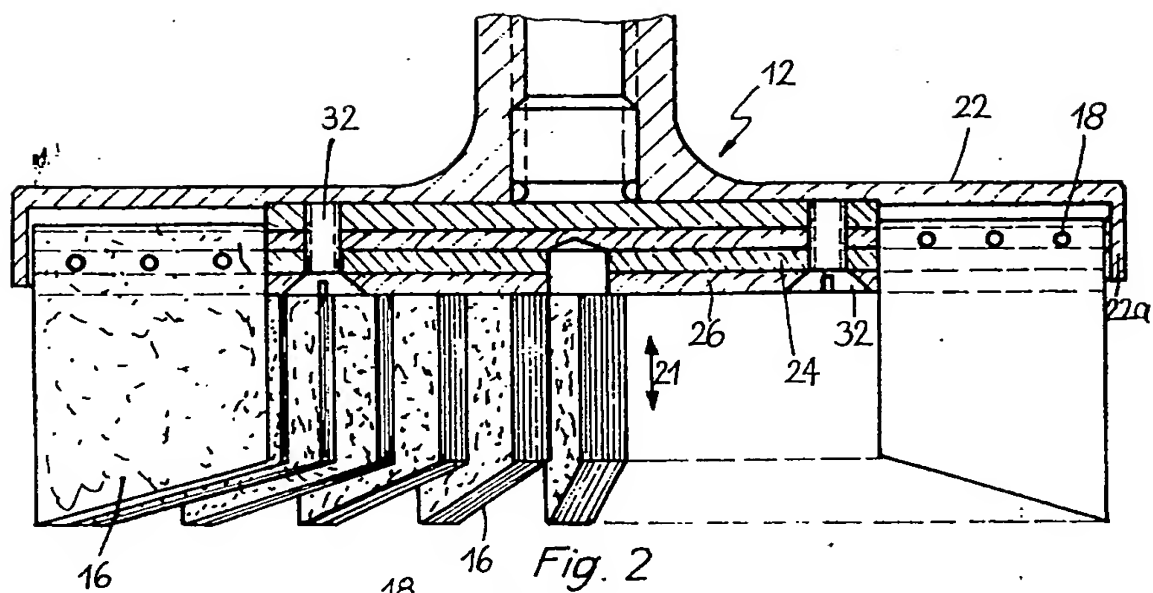
15. Schleifmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die schräge Kante (35) gegenüber der zur Schleiftellerunterseite parallelen Kante (36) einen spitzen Winkel von vorzugsweise  $20^\circ - 40^\circ$ , z.B.  $30^\circ$  bildet.

- 21 -

16. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifpapierstreifen derart an dem Schleifteller (12) befestigt sind, daß ihr in radialer Richtung äußerer Rand gegenüber ihrem inneren Rand voreilt.

17. Schleifmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebenen der Schleifpapierblöcke mit der radialen Richtung einen spitzen Winkel von z.B. 20 - 30 - 40° bilden.

22  
Leerseite



509839/0071



- 23 -

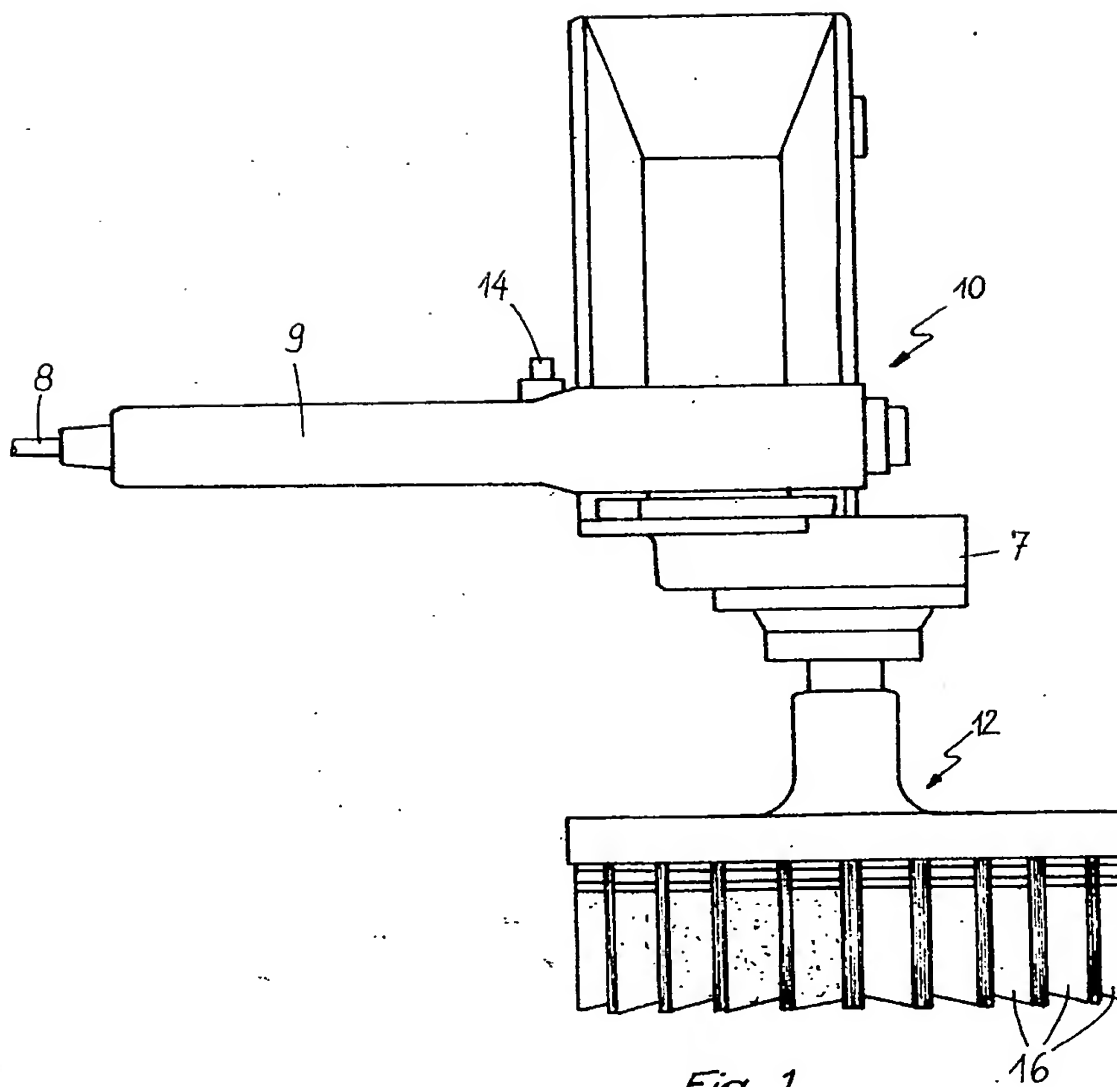


Fig. 1

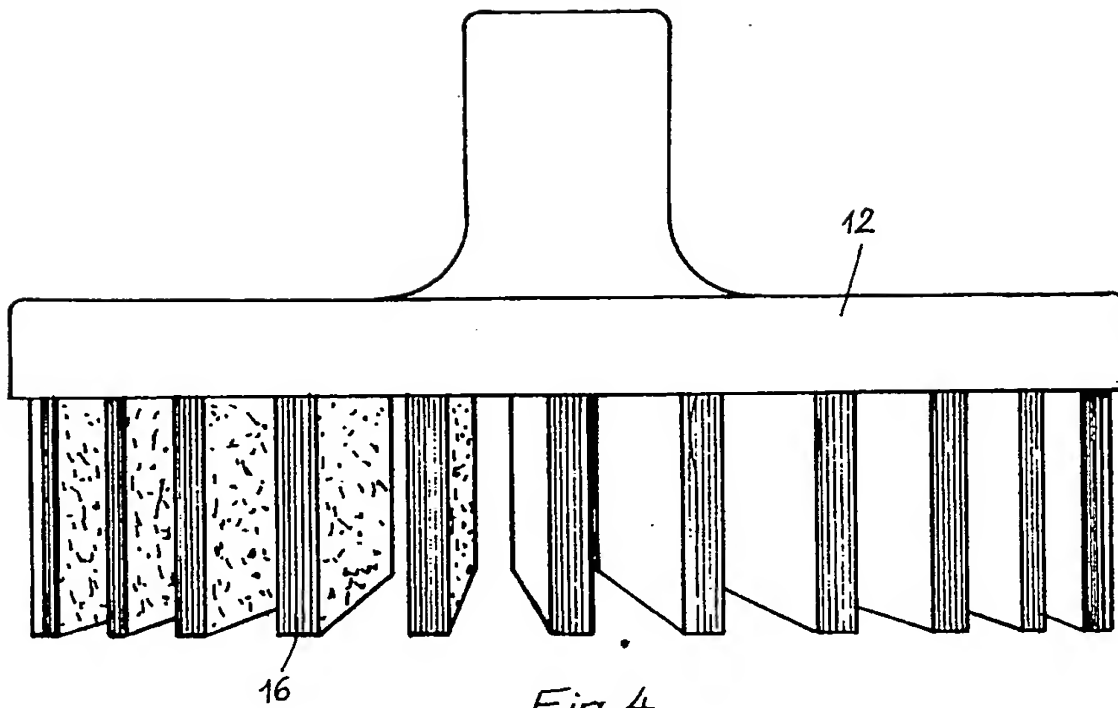


Fig. 4

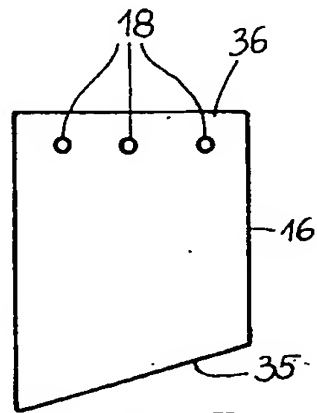


Fig. 5

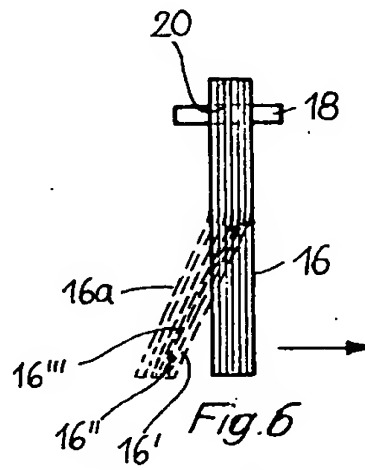


Fig. 6

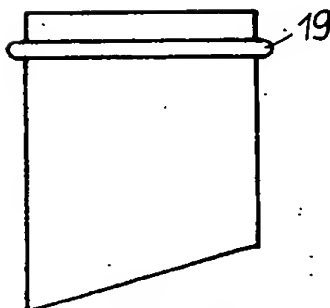


Fig. 7

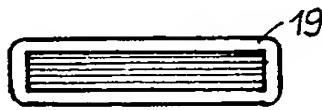


Fig. 8

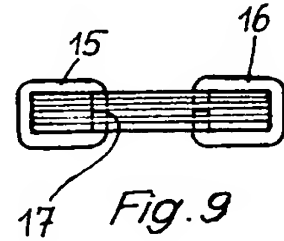


Fig. 9

11 March 1974

D 4811 - real

DE 2411749

5 Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen/N.

---

10 Grinding Wheel on Grinding Machines with a Grinding Plate  
that can be driven to execute a Rotational Movement

---

The present invention relates to a grinding machine  
15 designed in particular as a hand-held device with a  
grinding plate that can be driven to execute a rotational  
movement and with abrasive-coated paper replaceably secured  
to the said grinding plate.

20 Grinding machines of this type are known and generally  
operate with an elastic grinding plate on the lower side of  
which facing the workpiece during operation is suitably  
secured a sheet and/or disc of abrasive-coated paper.

Often in this connection the disc of abrasive-coated paper  
25 is secured to a support plate by means of a screw provided  
in the centre of the grinding plate, and in order to avoid  
damage to the workpiece being ground the central part of  
the grinding plate is provided with a recess that  
completely accommodates the screw and support plate.

30 Another possible way of securing the abrasive-coated paper  
disc to the grinding plate is to stick the disc to the  
grinding plate. Both types of known grinding machines have  
the disadvantage that the abrasive-coated paper discs wear  
out very rapidly, the securement by means of a screw having

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

the further disadvantage that the central area of the disc is not available for the grinding process, while the bonding of the grinding wheel to the grinding plate has the disadvantage that the grinding plate becomes contaminated over the course of time by adhesive residues or is damaged if the grinding wheels become detached, which ultimately means that the abrasive-coated paper disc does not rest completely smoothly on the grinding plate and in turn further impairs the grinding properties. The rapid wear of the abrasive-coated paper discs in the case of the known grinding machines can be attributed primarily to the fact that from the start only a small amount of abrasive-coated paper is available, which naturally is used up relatively quickly. In addition the uncoated rear side of the abrasive-coated paper discs, i.e. the side not provided with a grinding material, in the ideal case rests very tightly on the grinding plate, which generally consists of rubber or a similar elastic material, which thus acts as a good thermal insulator, with the result that the heat generated in the grinding process can hardly be dissipated, which in turn is accompanied by increased wear, in particular when extremely curved surfaces on which the abrasive-coated paper disc rests only over very small areas have to be ground. A further reason for the rapid wear of the abrasive-coated paper discs in the known grinding machines is that small grains of grinding material that have broken loose in the centre of the grinding wheel have to travel a considerable distance to the edge of the wheel, which may be of the order of magnitude of up to about 10 cm, whereby the grains over their path to the edge break off further small particles of grinding material and also produce relatively deep furrows in the material to be ground since they naturally project further above the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

grinding surface than the small grains of grinding material that still firmly adhere to the paper. Despite these disadvantages of the known arrangement the main problem in the known grinding machines is in fact less to do with the consumption of abrasive-coated paper and an unsatisfactory surface quality; rather, the main problem is that the abrasive-coated paper discs or sheets have to be constantly replaced at very frequent intervals, which means that the flow of work is interrupted and furthermore a great deal of profitable working time is lost since the operative has to remove the spent abrasive-coated paper discs twenty times or more per day and secure new ones in place.

On the basis of the aforescribed prior art the object of the present invention is to reduce the downtime and setting-up time and consumption of abrasive-coated paper in grinding machines and to avoid the other disadvantages listed above of the known arrangements.

This object is achieved by a grinding machine of the type described in the introduction, which according to the invention is characterised in that the abrasive-coated paper consists of a plurality of abrasive-coated paper strips projecting substantially in the direction of the axis of rotation of the grinding plate from the free side thereof forming the working surface, and that are aligned approximately radially to the plate axis. In this way a type of brush consisting of abrasive-coated paper strips is produced, whose compactness and/or hardness can be chosen according to the respective requirements, and in which the overall grinding surface that is available and thus the service life, i.e. the time before a replacement of the abrasive-coated paper strips, is in any case substantially

05

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



greater than with a simple abrasive-coated paper disc such as was used hitherto.

It has proved convenient if the ends of all abrasive-coated  
5 paper strips facing the grinding plate are secured along  
radii of a circle concentric to the axis of rotation of the  
grinding plate. In this way the grinding surface that is  
available is in fact optimally utilised since with a slight  
bending of the ends of the abrasive-coated paper strips  
10 their grinding surface lying at the front in the direction  
of rotation can engage over their full width the workpiece  
to be machined.

It has also proved advantageous if in each case a plurality  
15 of abrasive-coated paper strips are assembled to form an  
abrasive-coated paper block that is provided at one end  
facing the grinding plate with at least one fastening means  
that can be secured to the said grinding plate. Preferably  
a fastening means in the form of a clamp is used, which  
20 encompasses the lower edge of the abrasive-coated paper  
block and thereby secures the individual abrasive-coated  
paper strips to one another. It has also proved convenient  
to provide two clamp-shaped or hoop-shaped fastening means  
that encompass the lower or a side edge of the abrasive-  
25 coated paper block and that are guided at least partially  
through openings in the said abrasive-coated paper block so  
that the latter is held together in the manner of a ring-  
binder. Fastening means in the form of pegs have also  
proved suitable, which are inserted through openings that  
30 are provided perpendicularly to the main surfaces of the  
abrasive-coated paper block at its end facing the grinding  
plate.

15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In order that the abrasive-coated paper blocks provided with the fastening means can be secured in a simple manner to the grinding plate; in an advantageous modification of the invention the grinding plate is composed of a base plate, an intermediate plate and a cover plate, wherein in the intermediate plate recesses are provided for accommodating the end of the abrasive-coated paper blocks provided with the at least one fastening means and in which corresponding slits for the abrasive-coated paper blocks are provided in the cover plate, the dimensions of the slits being smaller than those of the at least one fastening means. With such a construction of the grinding plate the abrasive-coated paper blocks can be inserted from behind into the slits of the cover plate, following which the ends of the abrasive-coated paper blocks that are then provided with the fastening means can be inserted into the corresponding recesses of the intermediate plate. The three parts of the grinding plate can then be joined together, preferably screwed together.

As regards manufacture, this is particularly simple if the base plate has a raised edge since in this case the recesses and slits in the intermediate plate and/or cover plate can easily be produced starting from the edge of these plates, while the ends of the abrasive-coated paper blocks can be prevented by means of the raised edge of the base plate from executing lateral movement when the grinding plate rotates.

Further details and advantages of the invention will now be described in more detail with the aid of the drawings, and/or are disclosed in the subclaims. In the drawings:

15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- Fig. 1 is a side view of a grinding machine according to the invention,
- 5 Fig. 2 is a cross-section through the grinding plate of the grinding machine according to Fig. 1, on an enlarged scale,
- 10 Fig. 3 is a view from below of the grinding plate according to Fig. 2,
- Fig. 4 is a side view of the grinding plate according to Figs. 2 and 3,
- 15 Fig. 5 is a side view of an abrasive-coated paper block for a grinding machine according to the invention,
- 20 Fig. 6 is a front view of the abrasive-coated paper block according to Fig. 5,
- Fig. 7 is a side view of a modified embodiment of an abrasive-coated paper block for a grinding machine according to the invention,
- 25 Fig. 8 is a view from above of the upper end of the abrasive-coated paper block according to Fig. 7, and
- 30 Fig. 9 shows an abrasive-coated paper block corresponding to Fig. 8, which is held together by modified fastening means.

15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The grinding machine illustrated in Fig. 1, which is designated overall by the reference numeral 10, may apart from the grinding plate 12 be of conventional design and construction and may be equipped with a hydraulic,  
5 pneumatic or electrical drive. In the illustrated embodiment an electric motor is provided as drive means, which can be switched on and off by means of a switch 14. The reference numeral 9 denotes the handle of the device, which also contains the leads 8. The gear mechanism  
10 provided between the drive motor and grinding plate shaft is accommodated in the housing 7.

The grinding plate 12, as can be seen in particular from Figs. 2 to 4, is fabricated in a completely different way  
15 than was the case in the hitherto conventional grinding machines. The grinding material of course no longer exists in the form of a single abrasive-coated paper disc that is joined to the grinding plate and clamped flat to the underneath of the latter, but is composed of a plurality of  
20 abrasive-coated paper strips that project at right angles from the underneath of the grinding plate facing the workpiece during operation. (The side of the grinding plate on which the abrasive-coated paper is located is for the sake of brevity denoted as the underneath from the  
25 point of view of the observer viewing the drawing.)

In the illustrated embodiment in each case a plurality of abrasive-coated paper strips are assembled to form an abrasive-coated paper block 16 at one end of which  
30 fastening means are provided in order to be able to secure it to the grinding plate 12. The abrasive-coated paper blocks are uniformly spaced apart from one another and arranged in the form of a circle around the axis of the

15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



grinding plate on the circumference of the latter. These blocks form prismatic shaped bodies of roughly rectangular cross-section that are mounted on edge on the grinding plate surface and extend radially or approximately radially to the axis of the grinding plate.

As can be seen from Figs. 2, 5 and 6, in the illustrated embodiment pegs 18, for example three pegs, are provided as fastening means for the abrasive-coated paper blocks 16 and pass through openings 20 in the end of the abrasive-coated paper blocks 16 facing the grinding plate 12. The openings 20 run perpendicular to the main surfaces or outer surfaces of the abrasive-coated paper blocks 16 and - in the figures - along the upper edge thereof. The pegs 18 on the one hand in each case hold together the individual strips of the blocks and on the other hand serve for the mounting of the blocks on the grinding plate.

As can be seen in particular from Figs. 2 and 3, the grinding plate 12 is assembled from a base plate 22, an intermediate plate 24 and a cover plate 26. Recesses 28 are provided in the intermediate plate 24 that receive the upper end of the abrasive-coated paper blocks 16 provided with the pegs 18. Narrower slits 30 associated with the recesses 28 are provided in the cover plate 26, through which slits the abrasive-coated paper blocks project in the direction of the workpiece that is to be machined. It can be seen that the slits 30 in the cover plate 26 are sufficiently narrow so that the pegs 18 mounted transverse to the abrasive-coated paper blocks 16 cannot pass through the said slits. The abrasive-coated paper blocks are thus securely held in the direction of the axis of rotation of the grinding plate 12 when the cover plate 26 and the

15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

intermediate plate 24 are secured to the base part 22 of the grinding plate 12, for example by means of screws 32. In the radial direction the abrasive-coated paper blocks 16 are secured by a circumferential edge flange 22a of the  
5 base plate 22, which in this way adopts a roughly cup-shaped profile. In order to insert the abrasive-coated paper blocks the unit containing the base plate and the cover plate is first of all removed from the cup, following which the abrasive-coated paper blocks are inserted into  
10 the roughly radially running slits 28 - 30 so that the part provided with pegs is contained in the broader slit 28, with the result that the abrasive-coated paper blocks are held in the axial direction according to the arrows 21, following which the assembly is inserted into the cup and  
15 screwed thereto so that the abrasive-coated paper blocks are held by the flange 22a in the radial direction according to the arrows 23.

As can be seen from Figs. 7 and 8, instead of pegs 18 there  
20 may also be used ring-shaped clamps 19 as fastening means for the abrasive-coated paper blocks. Instead of the clamps, tightly-stretched wire loops may also be appropriately employed.

25 As Fig. 9 shows, it is also possible to provide two ring-shaped clamps or U-shaped hoops 15, 16 on each abrasive-coated paper block, which again can preferably pass through openings 17 in the abrasive-coated paper block. It can be seen that the securement of abrasive-coated paper blocks  
30 with clamps as fastening means can be effected in a similar way to the securement of abrasive-coated paper blocks using pegs.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

It can be seen from the drawings that the free edge or front surface of the abrasive-coated paper block runs inclined to the opposite edge or front surface (c.f. the edge/front surface 35 opposite the edge/front surface 36).

- 5 The abrasive-coated paper blocks are also not aligned exactly radially with reference to the axis 37 but instead form an acute angle of for example  $20^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ , preferably  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  to the radial direction.
- 10 In particular in cases where relatively fine abrasive-coated paper is used and where the forces exerted on the securement in the axial direction are only relatively small, it may also be advantageous if the abrasive-coated paper blocks, optionally after sticking their edge that is
- 15 to be tensioned, are inserted in clamping holders of the grinding plate that can be retained in a very simple manner by providing slits in at least two discs of a grinding plate, the transverse dimensions of the slits being chosen so that the abrasive-coated paper blocks can fit perfectly
- 20 when inserted into the latter, and then turning one of the two discs slightly relative to the other disc and securing it in this position.

- When using a grinding machine according to the invention
- 25 and/or when using a grinding plate having a plurality of abrasive-coated paper strips projecting perpendicular to its lower side, the ends of the abrasive-coated paper strips remote from the grinding plate, i.e. roughly at the edge 35, are more or less strongly bent counter to the
- 30 direction of rotation of the grinding plate as a result of the force exerted on them, with the result that an annular closed grinding surface is produced in the embodiment considered here. This grinding surface wears only very

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

slowly since the individual abrasive-coated paper strips together form a grinding surface that is substantially larger than the actual effective grinding surface and that is continuously regenerated since those portions of the grinding surface that are consumed during the grinding process constantly expose new portions of grinding surface. If the abrasive-coated paper block is bent roughly as shown in Fig. 6, then as is illustrated by 16a, during the grinding first of all only the uppermost strip part 16a is worn, followed in turn by the underlying strip part 16'' and then - as soon as the spent parts fall off - by the following part 16'''.

Although as mentioned above a closed grinding surface is constantly available during operation due to the bending of the abrasive-coated paper strips and/or due to the spreading out of the individual abrasive-coated paper blocks, this closed grinding surface acts in a different way than in the hitherto known grinding machines, since small grains of grinding material that have broken off can migrate outwardly under the action of the centrifugal force along the upper edges of the individual abrasive-coated paper strips without breaking off further grains of abrasive material and without damaging the surface to be ground, and since furthermore an overheating of the grinding surface is avoided because the layered structure immediately underneath the active grinding surface ensures an adequate cooling. On account of the circumstances described above, a substantially longer service life than would simply correspond to the enlargement of the grinding surface can be achieved according to the invention.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



A further improvement can also be achieved if, as can be seen in particular from Figs. 2, 5 and 7, the abrasive-coated paper strips are inclined at their edge facing the workpiece to be machined in such a way that they have an increasing length and/or height from inside to outside. As a result of this configuration of the individual abrasive-coated paper strips and/or abrasive-coated paper blocks, the grinding surface that is provided in operation is roughly just as compact on its outer edge as on its inner edge, where the individual abrasive-coated paper strips lie more compactly on one another.

It has also proved expedient if the abrasive-coated paper strips and/or abrasive-coated paper blocks are not aligned exactly radially, but are mounted inclined in such a way that their externally lying parts in the circumferential direction are in front compared to the more inwardly lying parts. As a result the in each case uppermost abrasive-coated paper strips form a continuous surface when folded over during operation and do not overlap or interfere with one another.

In order to obtain during the overall service life a set of abrasive-coated paper strips and/or blocks of substantially uniform elasticity and thickness, in a further development of the invention devices may be provided that permit a continuous or intermittent forward movement of the holders for the abrasive-coated paper with respect to a guide means determining the effective length of the abrasive-coated paper strips. Such additional devices would also enable in particular the grinding machine to be loaded at the beginning of each operational phase with very long

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

abrasive-coated paper strips, thereby enabling even longer service lives to be achieved.

Finally, it may be pointed out that the design of a  
5 grinding machine according to the invention also proves particularly favourable insofar as it has been found that the outer edge of the grinding surface that is produced during operation projects substantially beyond the edge of the base plate, with the result that excellent results can  
10 be achieved at places difficult of access in the workpiece to be machined, such as for example on inner edges of the latter.

The arrangement according to the invention thus offers the  
15 following advantages: the grinding surface is elastic and can be driven in a non-rigid manner, so that the device is eminently suitable for curved surfaces, corners, etc., and has very efficient cooling (built-in ventilation).

Furthermore, on account of the gaps between the paper  
20 blocks there is the advantage of self-cleaning, the effective life of the paper is longer, and also the downtime/setting-up time is shorter.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claims

1. Grinding machine designed in particular as a hand-held device with a grinding plate that can be driven so as to execute a rotational movement and with abrasive-coated paper replaceably secured to the grinding plate, characterised in that the abrasive-coated paper consists of a plurality of abrasive-coated paper strips projecting substantially in the direction of the axis of rotation of the grinding plate (12) from the free side thereof forming the working surface, and that are aligned approximately radially to the plate axis.

5

10
2. Grinding machine according to claim 1, characterised in that the ends of all abrasive-coated paper strips facing the grinding plate (12) are secured at least roughly along a circular ring concentric to the axis of rotation of the grinding plate (12).

15

20
3. Grinding machine according to claim 1 or 2, characterised in that the abrasive-coated paper strips are contained in planes that run perpendicular to the lower side of the plate and that in each case form an acute angle with one another.

25
4. Grinding machine according to one of claims 1 to 3, characterised in that in each case a plurality of abrasive-coated paper strips, for example 25 - 35 strips, are assembled to form an abrasive-coated paper block (16) that is provided on its end facing the grinding plate (12) with at least one fastening means that can be secured to the grinding plate (12).

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5. Grinding machine according to claim 4, characterised  
in that each abrasive-coated paper block (16) is  
provided with a fastening means in the form of a clamp  
5 (19) that can be secured in an associated holder on  
the grinding plate (12).
6. Grinding machine according to claim 4, characterised  
in that each abrasive-coated paper block (16) is  
10 provided with two fastening means in the form of  
clamps or hoops (15, 16) that pass through openings  
provided in the abrasive-coated paper block (16) that  
are perpendicular to the abrasive-coated paper strips  
and that can be secured in an associated holder on the  
15 grinding plate (12).
7. Grinding machine according to claim 4, characterised  
in that each abrasive-coated paper block is provided  
with at least one fastening means in the form of a peg  
20 (18) that passes through openings (20) provided in the  
abrasive-coated paper block (16) that are  
perpendicular to the abrasive-coated paper strips and  
that can be secured in an associated holder on the  
grinding plate (12).
- 25 8. Grinding machine according to claim 7, characterised  
in that a plurality of pegs (18), for example three  
pegs, are provided that pass through openings (20)  
arranged spaced apart, and that engage the latter in  
30 the region of the securement end of the abrasive-  
coated paper blocks.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



9. Grinding machine according to one of claims 1 to 8,  
characterised in that the grinding plate consists of a  
base plate (22), an intermediate plate (24) and a  
cover plate (26), that recesses (28) are provided in  
5 the intermediate plate for accommodating the end of  
the abrasive-coated paper blocks (16) provided with at  
least one fastening means, and that corresponding  
slits (30) are provided in the cover plate (26) for  
the abrasive-coated paper blocks (16), whose width is  
10 less than that of the at least one fastening means and  
through which the abrasive-coated paper blocks project  
outwardly.
10. Grinding machine according to claim 9, characterised  
15 in that the slits or recesses in the intermediate  
plate are wider than those in the cover plate and more  
specifically by an amount that roughly corresponds to  
the difference between the width of the thickened ends  
and the normal width of the abrasive-coated paper  
20 blocks.
11. Grinding machine according to claim 9 or 10,  
characterised in that the cover plate (26) and the  
intermediate plate (24) are screwed to the base plate  
25 (22).
12. Grinding machine according to claim 9, 10 or 11,  
characterised in that at least one of the plates (22,  
24, 26) of the grinding plate (12), but preferably the  
30 base plate, has a circumferential edge flange (22a).
13. Grinding machine according to one of claims 9 to 12,  
characterised in that the abrasive-coated paper blocks

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

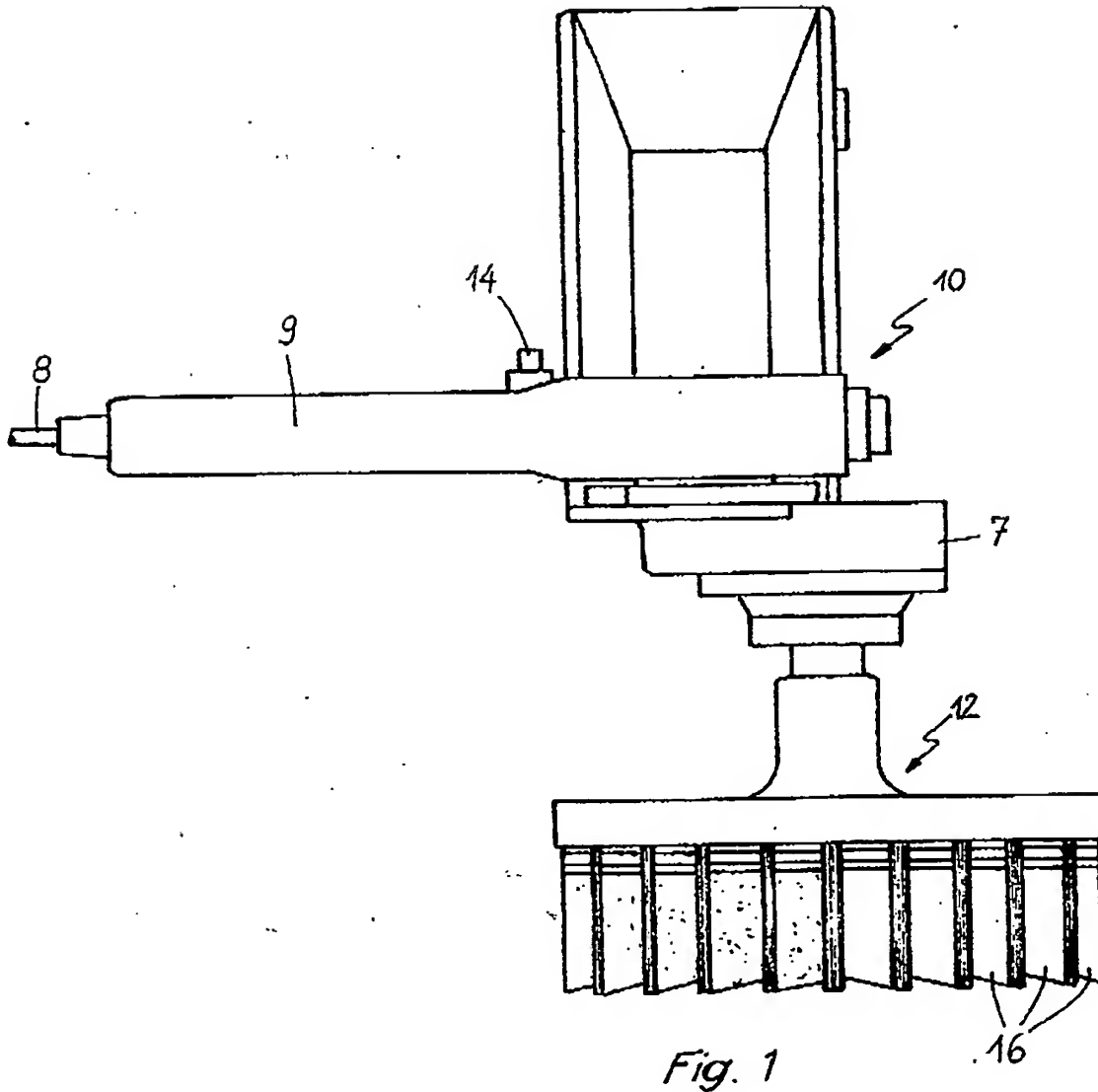
are held in the axial direction so that their end regions on the grinding plate side are thicker as a result of the presence of the fastening means and these thicker ends are contained in the recesses of greater width of the intermediate plate, while they are held in the radial direction by the circumferential edge flange.

14. Grinding machine according to one of claims 1 to 13, characterised in that the abrasive-coated paper strips are inclined at their end remote from the grinding plate (12) in such a way that their length increases from the inside to the outside.
15. Grinding machine according to claim 14, characterised in that the inclined edge (35) forms an acute angle of preferably  $20^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ , for example  $30^{\circ}$ , relative to the edge (36) parallel to the lower side of the grinding plate.
16. Grinding machine according to one of claims 1 to 15, characterised in that the abrasive-coated paper strips are secured to the grinding plate (12) in such a way that their outer edge, in the radial direction is staggered in advance of their inner edge.
17. Grinding machine according to claim 16, characterised in that the planes of the abrasive-coated paper blocks form an acute angle of for example  $20^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  with the radial direction.

**THIS PAGE BLANK (U8PT0)**

2411749

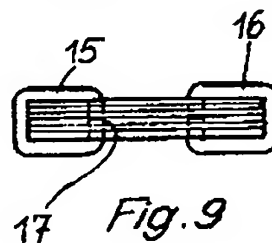
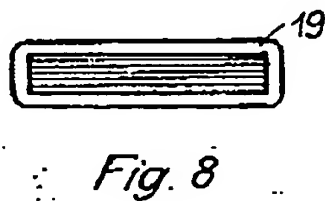
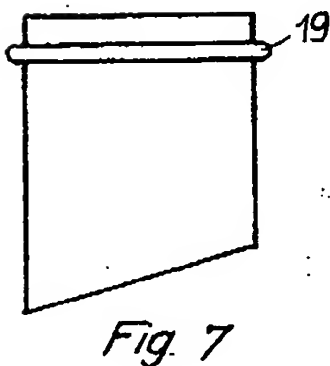
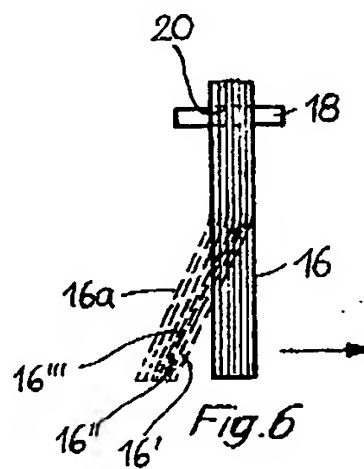
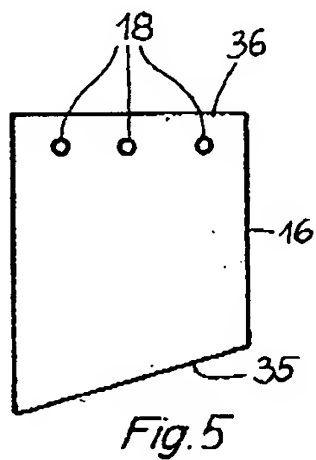
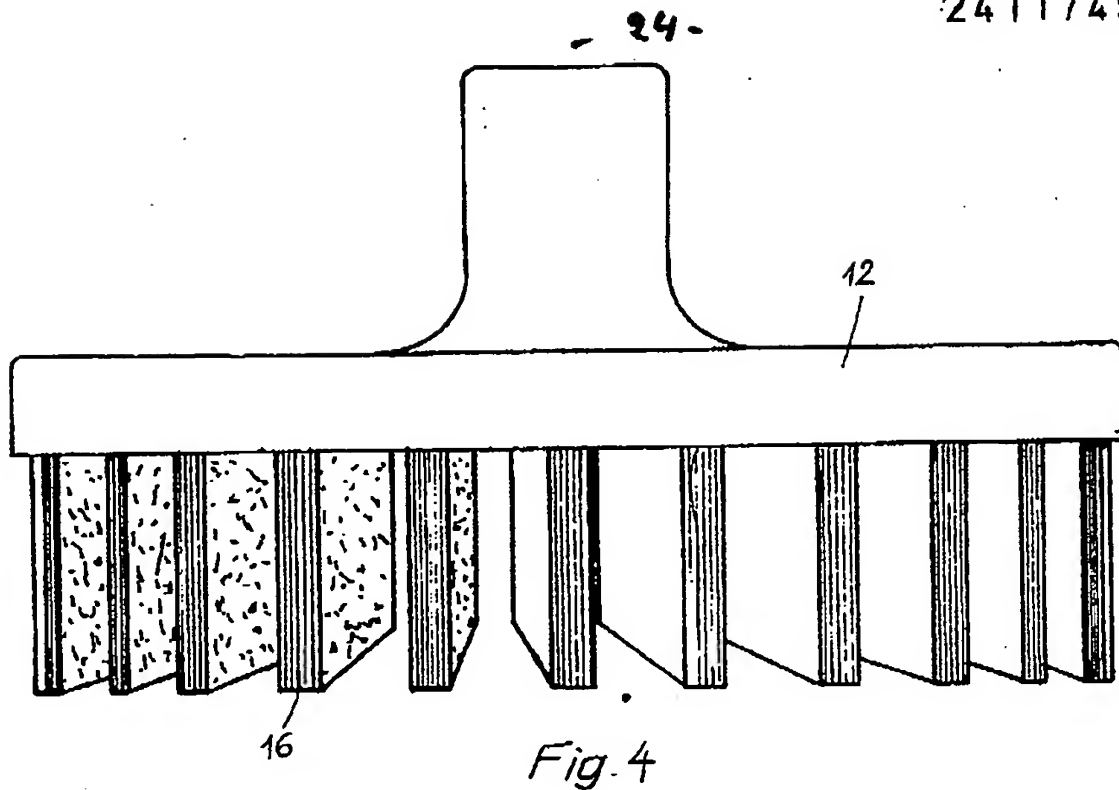
- 23 -



509839/0071

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2411749



509839/0071

THIS PAGE BLANK (USPTO)

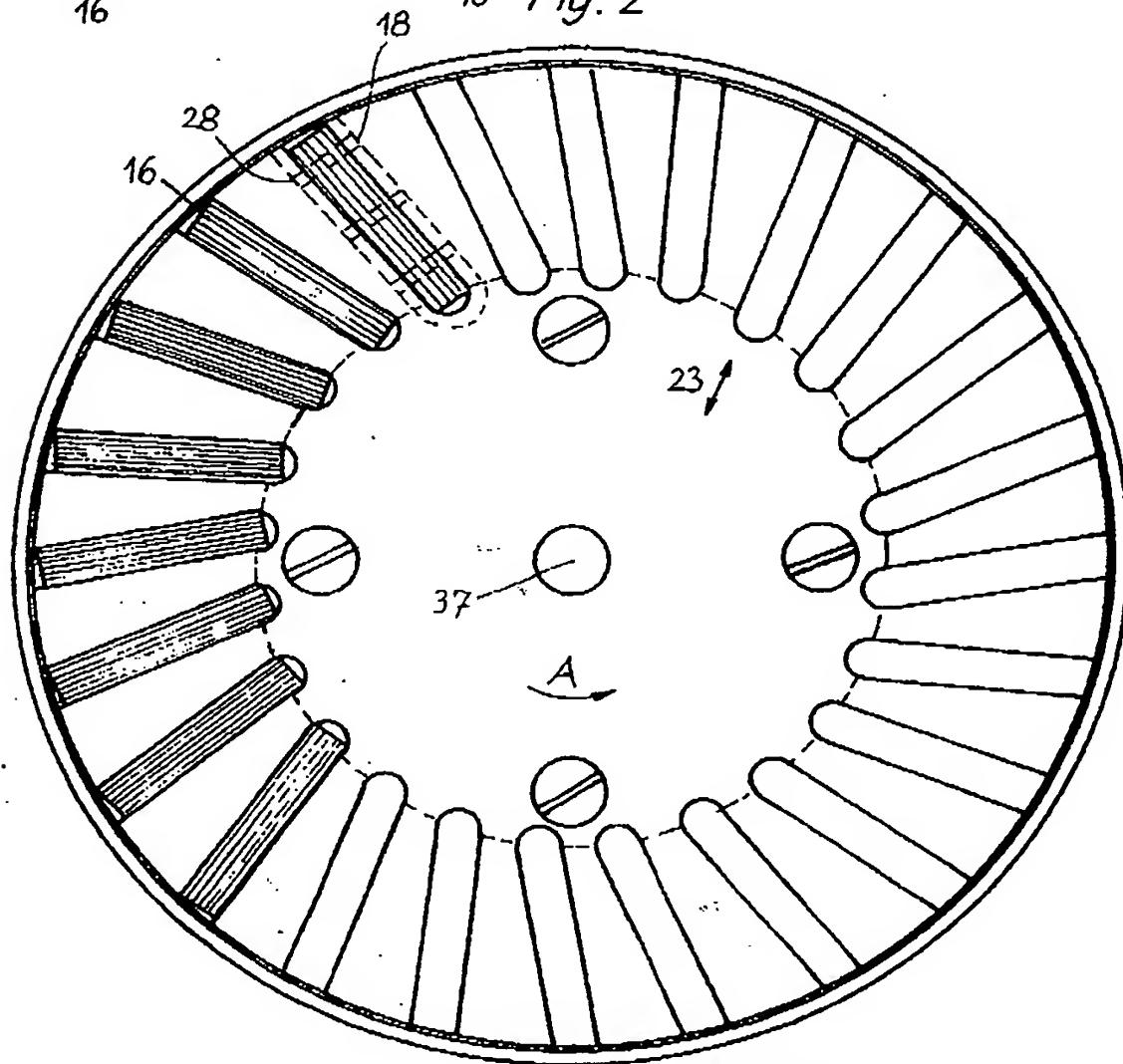
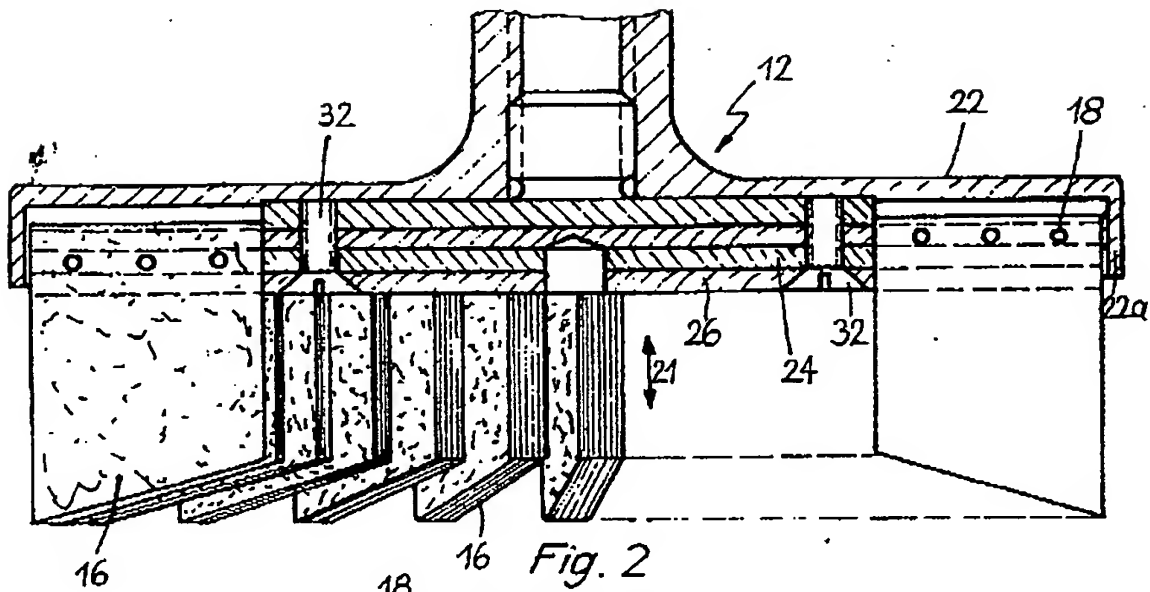


B24D 13-16

AT:12.03.1974 OT:25.09.1975

- 25 -

2411749



509839/0071

THIS PAGE BLANK (USPTO)